Pince alors ! et autres objets techniques...

Jacqueline BONNARD GFEN

Comment donner le goût de la recherche aux élèves et les familiariser dès l'école maternelle avec des savoirs dont les objets techniques sont porteurs ? Comment passer du geste manipulatoire aux concepts ?

S'il est un domaine où les enseignants de l'école maternelle déclarent avoir des difficultés à enseigner et se sentir démunis, c'est l'enseignement des sciences et à fortiori celui de la technologie. Lorsqu'on les interroge à ce sujet, ils disent se sentir mal à l'aise avec ce domaine car étant « plutôt littéraires » ou « technophobes » d'une part, estiment ne pas avoir les bases suffisantes pour « se lancer » d'autre part. Pourtant ce que préconisent les « Programmes de l'école maternelle » semble assez simple à mettre en œuvre.

Il s'agit de « Découvrir le monde des objets » : *Les enfants découvrent les objets techniques usuels (lampe de poche, téléphone, ordinateur...) et comprennent leur usage et leur fonctionnement : à quoi ils servent, comment on les utilise. Ils prennent conscience du caractère dangereux de certains objets. Ils fabriquent des objets en utilisant des matériaux divers, choisissent des outils et des techniques adaptés au projet (couper, coller, plier, assembler, clouer, monter et démonter ...).*

Au-delà des exemples donnés qui sont un peu trop complexes pour des enfants de cet âge car comportant des « boites noires », l'environnement immédiat des enfants est peuplé d'objets répondant à des usages divers et permettant des investigations pertinentes. On peut donc s'interroger sur les freins réels des enseignants à proposer des situations d'apprentissages s'appuyant sur des objets techniques.

Ces objets sont pourtant porteurs de savoirs, certes spécifiques, mais qui s'inscrivent dans l'histoire du patrimoine humain et que chacun peut s'approprier pour peu qu'on lui donne les clés de lecture pour y parvenir.

À ce stade, la définition de quelques mots usités lorsqu'on parle de « technologie » est nécessaire :

L'objet technique : L'histoire de l'objet et celle de l'homme sont absolument corrélatives. L'objet technique est le produit d'une activité humaine obtenu à partir du façonnage de matériaux. Il répond à un besoin. (Remarque : lorsqu'il est immatériel, on le nomme service). Les outils sont des objets techniques qui permettent de façonner les matériaux ou de réaliser les objets imaginés par l'homme.

La culture technique : Je fais mienne la définition d'Yves Deforge pour qui, « la culture technique d'un individu est l'ensemble des savoirs, savoir-faire, des pratiques intériorisées dans l'usage qu'il fait des objets », c'est-à-dire les solutions trouvées par l'homme aux problèmes qui lui sont posés par l'environnement naturel et social. Ainsi que nous soyons technophile ou technophobe, nous avons tous une culture technique faite d'usages partagés par le groupe social d'origine, le groupe social d'appartenance, les milieux successifs que nous rencontrons. Sur le plan professionnel, cette culture faite de savoir-faire intériorisés, ce qu'on appelle parfois « tour de main » - qui s'apprend par essais et erreurs pour l'individu, par imitation et imprégnation pour l'apprenti - est souvent difficile à identifier et transmettre.

La technologie : On définit la technologie (du grec *teckhné* : art et manière de faire, *logos* : science) comme l'ensemble de connaissances techniques formalisées, explicitées, extériorisées. Autant la culture technique est intériorisée, nourrie d'affects et d'une expérience personnelle maitrisée, autant la technologie est une

« réflexion sur…» qui vise à l'explicitation des savoirs produits par la pratique, analyse des processus, se nourrit des apports des Sciences.

Quel que soit son domaine d'activité, le professionnel est à la fois porteur d'une culture technique et de savoirs formalisés, extériorisés, propres à la technologie de son champ professionnel.

Redonner place aux savoirs

Pour sortir du « faire », il y a nécessité de redonner aux savoirs leur place et ce, dès l'entrée à l'école maternelle. L'entrée à l'école maternelle est une rupture dans l'histoire individuelle de l'enfant, une rupture affective puisqu'il quitte la sphère familiale pour s'immerger dans un univers dont les codes et usages sont à découvrir et apprendre. Il s'agit de sortir de la relation duelle chargée d'affects d'avec les membres d'une famille pour entrer dans la construction d'un système de représentation du monde travaillée collectivement par la confrontation des points de vue, l'argumentation et la mise à distance de ce qui semblait à priori familier et devient étranger par le questionnement qu'il suscite. C'est en adoptant une posture de recherche « par un pas de côté » pour réfléchir sur l'objet familier, l'interroger et le comprendre qu'on entre en situation d'apprendre. Mais la posture ne suffit pas, si ce qui est perçu ne s'exprime pas, n'est pas confronté au regard de l'autre, formalisé, déconstruit puis reconstruit avant d'intégrer une trace d'activité collective, témoignage auquel chacun pourra se référer ultérieurement si l'affichage en est fait.
De quels savoirs les objets de notre quotidien sont-ils porteurs ? Il s'agit des matériaux utilisés et façonnés, des techniques de façonnage et les outils associés, des principes techniques et concepts scientifiques utilisés pour de l'agencement des différents éléments de l'objet entre eux, de la fonction des objets en corrélation avec les activités d'un groupe social. Interroger l'objet à partir d'une ou deux de ces entrées permet de sortir du « bon geste » de l'utilisateur pour endosser la posture du concepteur.

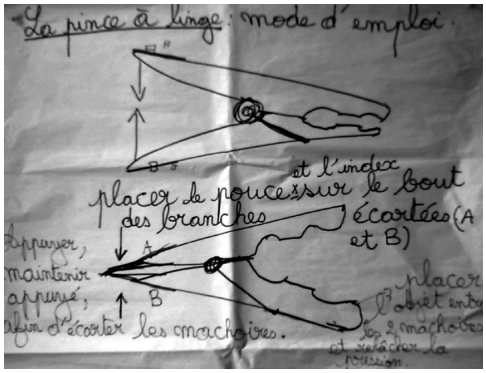
Une démarche pour passer du geste aux concepts

Quoi de plus simple qu'une pince à linge ? Objet quotidien par excellence… mais intégrer le geste qui permet de l'utiliser correctement, pas si facile ! Et il faudra pour y parvenir une multitude d'essais et d'erreurs. Au-delà du geste, quels savoirs construire ?

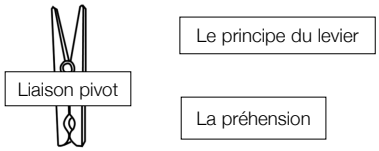
Étape 1 Mode d'emploi (en groupes de 4 ou 5)

Consigne : *Donner la fonction d'usage de la pince à linge (à quoi sert-elle ?). La dessiner, donner un nom à chacune des pièces qui la composent. Rédiger un mode d'emploi (isoler chacun des gestes utiles). Citer les concepts scientifiques ou principes techniques qui permettent son fonctionnement.*

Présentation des affiches produites à l'ensemble du groupe.


La pince à linge : mode d'emploi
placer le pouce et l'index le bout des branches écartées (A et B)
maintenir appuyé,
B
afin d'écarter les mâchoires.
placer l'objet entre les mâchoires et relâcher la pression.

Les participants trouvent en général les concepts suivants : le principe du *levier*, le pivot mais ne parlent pas de *liaison pivot*. Par contre, ils omettent le principe de *préhension* (prendre et maintenir).



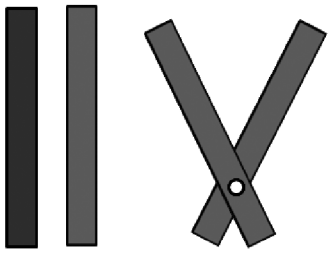
Étape 2 Présentation d'objets ressemblant à une pince

Consigne : *Repérer sur les objets présents les caractéristiques communes. Peut-on dire que tous ces objets font partie de « la famille des pinces » ? Et si oui, sur quels critères vous appuyez-vous ?*

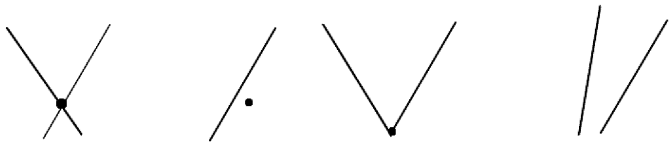
Lors du retour des travaux de groupes on se met d'accord sur les attributs de la famille « pince » : deux bras, une liaison pivot, la préhension, le principe du levier.

Étape 3 Vers une représentation abstraite de l'objet « pince »

Reproduire les caractéristiques d'une pince en utilisant le matériel à disposition (bandes de papier canson et attaches parisiennes).



Etape 4 Reconnaitre la représentation symbolique d'une pince



Parmi ces quatre représentations, seules les propositions 1 et 3 sont des pinces selon les attributs retenus.

Ces quatre étapes correspondent au processus décrit par Britt-Mary Barth dans son ouvrage *L'apprentissage de l'abstraction*, détaillé ci-dessous.

Quelques apports théoriques sur l'apprentissage de l'abstraction

Naitre, pour le petit d'homme, c'est être soumis à l'obligation d'apprendre

L'espèce humaine est « néoténique », c'est-à-dire que les caractères juvéniles y sont conservés jusqu'à l'âge adulte. À la naissance le cerveau est « cristallin » : l'organisation cérébrale est inachevée mais ses structures vont se différencier au fur et à mesure des expériences. Les neurosciences nous révèlent aujourd'hui que cette plasticité est source d'évolution et de développement tout au long de la vie.
Ainsi que le souligne Bernard Charlot[1], naitre c'est entrer dans un monde où l'humain existe sous la forme d'autres humains, de relations et d'interactions, d'objets… et de tout ce qui a été construit par ceux qui nous ont précédés. « Naitre, c'est entrer dans une condition humaine. Entrer dans une histoire, l'histoire singulière d'un sujet inscrite dans l'histoire plus large de l'espèce humaine. Entrer dans un monde où on occupe une place et où il faudra avoir une activité. »

L'apprentissage de l'enfant commence dans ses phases initiales, bien avant l'apprentissage scolaire

Dans l'exploration de son environnement, l'enfant qui manipule les objets, s'exerce aux gestes, pose ses propres questions pour s'en approprier la fonction et le nom, est dans une démarche d'apprentissage. Par imitation et/ou sollicitation de la part des adultes, il acquiert des connaissances, capitalise des expériences et il est troublant d'observer ces actions répétitives ou questions redondantes comme s'il y avait nécessité de conforter la véracité d'une information, de vérifier l'effet de certaines interactions.

Comme le souligne Lev Vygosky[2] « L'apprentissage scolaire ne commence jamais sur une table rase. Tout apprentissage à l'école qui commence a une préhistoire. L'enfant commence par exemple à étudier l'arithmétique à l'école, mais bien avant d'entrer à l'école il a acquis une certaine expérience concernant les quantités ; il a rencontré diverses opérations de division et d'addition, complexes et simples ; il a donc déjà appris une arithmétique préscolaire que seuls des chercheurs en psychologie très myopes peuvent ne pas valoriser, ou ignorer complètement. »

Suffit-il de faire pour apprendre ?

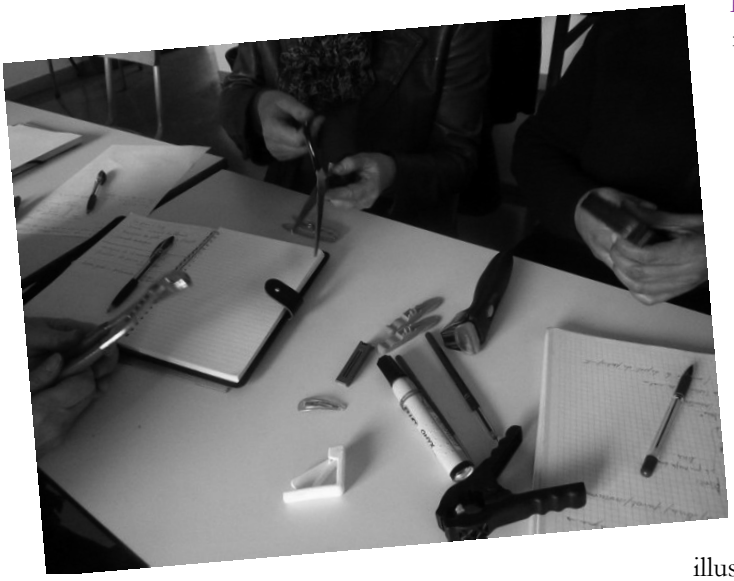
Dans son ouvrage *La saveur des savoirs*, Jean-Pierre Astolfi[3] souligne que les enfants se montrent frustrés lorsqu'on les limite dans le nombre d'expérimentations et en redemandent par plaisir, poussés par ce besoin d'exercer leur pouvoir sur les choses. Cependant le passage entre le « faire » accompagné de tâtonnements empiriques et la démarche réflexive qui interroge le réel et fait émerger les hypothèses, n'a rien d'automatique. Si l'action est un levier important pour mobiliser l'élève, elle ne suffit pas à lui faire adopter une posture de chercheur : « un changement de pied est nécessaire pour passer des questions pragmatiques à des problèmes théoriques ». La situation d'apprentissage proposée doit donc être élaborée avec soin pour que s'opère une rupture épistémologique, rendant « étranger » ce qui semblait évident et familier. Pour ce faire, l'enseignant doit être au clair avec les concepts scientifiques et techniques associés à l'objet d'étude.

Stratégies d'apprentissage : le cheminement vers l'abstraction[4]

Cette démarche reprend le processus de ce cheminement décrit par Britt Mary BARTH, processus en plusieurs étapes :

La perception (appréhender l'information) pour donner une signification aux sensations et distinguer des différences.
Selon Jérôme BRUNER, il existe trois modes de représentations : **le mode enactif ou sensori-moteur** qui permet d'appréhender l'information par le geste, **le mode iconique ou visuel** qui permet de se représenter quelque chose sans l'avoir devant les yeux (image mentale), **le mode symbolique** (explication verbale du geste) lorsque les objets sont représentés par des

1 Bernard Charlot, *Du rapport au savoir – éléments pour une théorie*, Anthropos, 2002.
2 Lev Vygotski, *Enseignement et développement mental* in « Vygotsky aujourd'hui" sous la direction de B. Schneuwly et J.P. Bronckart, Delachaux et Niestlé 1985.
3 Jean Pierre ASTOLFI, *La saveur des savoirs – Disciplines et plaisir d'apprendre*, ESF, 2008.
4 Britt-Mary Barth, *L'apprentissage de l'abstraction*, Retz, Paris, 1987. Nouvelle édition 2001, Collection : Forum éducation culture.



Retour : en cas d'échec de la vérification, on modifie la conclusion et on procède à une nouvelle vérification.

Remarque : Abstraction et généralisation

« L'abstraction est une opération mentale qui considère à part un ou plusieurs éléments d'une perception en négligeant les autres. La généralisation est une opération mentale par laquelle on étend à une classe entière ce qui a été observé sur un nombre limité de cas singuliers appartenant à cette classe » Le passage de l'abstraction à la généralisation ne va pas de soi.

En complément du vécu de cette démarche sur la pince à linge, ces apports théoriques illustrent la nécessité de s'appuyer sur ce qui est déjà là à l'entrée de l'école maternelle :

symboles déconnectés et arbitraires (exemple : le mot). Il est à noter que ces trois modes ne sont pas des stades de développement liés à l'âge ou la maturation - comme décrits par Jean PIAGET - mais qu'ils fonctionnent en parallèle et que c'est le conflit entre les deux derniers qui favorise la croissance cognitive. Le passage par le mode enactif est une étape incontournable lors de l'analyse du fonctionnement d'un objet car il permet de renouer avec les apprentissages premiers convoquant ainsi des ressources internes liées aux situations déjà rencontrées et comportant quelques similitudes.

La comparaison : Il s'agit de repérer des ressemblances en fonction d'un critère qui est de même nature et de même niveau d'abstraction. (Rechercher « ce qui est pareil » : à quoi ça sert ? Qui s'en sert ? Comment on l'utilise ? Les formes ? Les matériaux ?...)

L'inférence et sa vérification : À partir d'une combinaison constante de ressemblances parmi celles distinguées, on peut tirer une conclusion hypothétique. (Pour que ça pince : « deux bras », faire « levier », une liaison pivot… cela suffit-il ?)

La vérification de l'inférence : Dans tous les exemples mis à disposition, trouve-t-on la constance de la combinaison ? (Tout ce qui ressemble à une pince, fait-il partie de la famille « des pinces » ? Être au clair sur les critères)

- les prémices d'une culture technique héritée de l'environnement familial et social faite de gestes intériorisés et d'un système de représentation du monde s'appuyant principalement sur les usages domestiques des objets ;

- un besoin d'action pour exercer son pouvoir sur les choses et comprendre les interactions entre les différents éléments d'un ensemble ;

- une démarche d'apprentissage qui consiste, en posant ses propres questions sur les objets, à s'en approprier le nom.

Certes, le processus d'apprentissage scolaire diffère de ce qui a été mis en œuvre par l'enfant en amont de l'école et la nature de ce qu'on y apprend est différente puisque les savoirs sont extériorisés, explicités, formalisés. Cependant, les expériences antérieures ont laissé des traces dans les structures neuronales du cerveau permettant d'interroger le monde et s'en faire une représentation cohérente à remanier au fur et à mesure de la prise en compte de nouveaux savoirs. ■